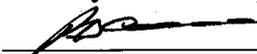


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ СПОРТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА «СПОРТИВНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой СИ

 В.Е. Васюк

«4» 06 2018 г.

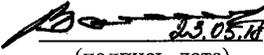
**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА  
«УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УДАРОВ  
В ФЕХТОВАНИИ НА САБЛЯХ»**

Специальность 1-60 02 02 «Проектирование и производство спортивной техники»

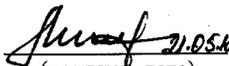
Обучающийся  
группы 11904113

 А.В. Новиков  
(подпись, дата)

Руководитель

 В.Е. Васюк  
(подпись, дата) к.п.н., доцент

Консультант

 Н.Т. Минченя  
(подпись, дата) к.т.н., доцент

Консультанты

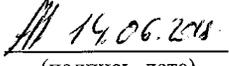
По методическому разделу

 И.В. Бельский  
(подпись, дата) д.п.н., профессор

по экономическому разделу

 Е.С. Третьякова  
(подпись, дата)

по разделу «Охрана труда»

 Г.Л. Автушко  
(подпись, дата)

Ответственный за нормоконтроль

 Н.А. Парамонова  
(подпись, дата) к.б.н., доцент

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 83 страниц

графическая часть – 10 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

Минск 2018

## РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 83 с., 17 рис., 17 табл., 8 приложений, 29 источников.

**СПОРТ, ТРЕНАЖЕР, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ, ИЗМЕРЕНИЕ, СТРУКТУРА СПОРТИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ, УДАР, СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ, ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ МОДЕЛЬ.**

Объектом разработки является устройство для развития скорости реакции и ударных взаимодействий фехтовальщиков.

Целью дипломного проекта является разработка конструкции устройства для совершенствования ударов в фехтовании на саблях.

В ходе выполнения дипломного проекта был выполнен расчет прочности сварного шва, который отражает прочностные характеристики сварного соединения под действием приложенной силы. Произведен расчет прочности резьбовых соединений, в результате которого была найдена сила затяжки болтов, равная 77 Н.

Разработаны сборочный чертеж конструкции устройства, рабочие чертежи основания устройства. Была спроектирована твердотельная модель устройства, а также разработана инструкция по сборке устройства.

Разработана информационно-измерительная система устройства, разработаны функциональная и принципиальная электрические схемы, произведен выбор элементной базы системы с её обоснованием, а также разработан алгоритм работы устройства. Произведен расчет надежности информационно-измерительной системы.

Разработана методика использования устройства. Рассмотрены вопросы охраны труда, а также техники безопасности при эксплуатации устройства для совершенствования ударов в фехтовании на саблях. Проведён расчёт себестоимости устройства и его экономической эффективности.

Область применения данного устройства – спорт.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Findpatent» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/254/2541303.html>. – Дата доступа: 03.03.2018.
2. «Findpatent» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/62/625724.html>. – Дата доступа: 09.03.2018.
3. «Freepatent» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2016603>. – Дата доступа: 03.03.2018.
4. «Findpatent» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/92/925356.html>. – Дата доступа: 03.04.2018.
5. Краткий справочник конструктора нестандартного оборудования, часть 1 / В.И. Бакуменко [и др.]; под общ. ред. В.И. Бакуменко. – М.: Машиностроение, 1997. – 543 с.
6. Сравнение свойств алюминия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.splav-kharkov.com/simil2\\_class.php?type\\_id=11](http://www.splav-kharkov.com/simil2_class.php?type_id=11) – Дата доступа: 11.03.2018.
7. Сравнение свойств стали [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.splav-kharkov.com/simil2\\_class.php?type\\_id=3](http://www.splav-kharkov.com/simil2_class.php?type_id=3) – Дата доступа: 11.03.2017.
8. Микроконтроллер ATmega16L [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/ic/Atmel/micros/avr/atmega16.htm>. – Дата доступа: 27.04.2018.
9. Светодиодные индикаторы GNS – 50011BS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://radiodetali.com/svetodiодные-индикаторы/segmentные-индикаторы/>. – Дата доступа: 10.05.2018.
10. Линейный стабилизатор напряжения LM1117MPX-3.3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://belchip.by/product/?selected\\_product=00427/](http://belchip.by/product/?selected_product=00427/). – Дата доступа: 11.05.2018.
11. Блок питания A-BLOCK Model: 3.1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.chipdip.ru/product/a-block-model-3.1>. – Дата доступа: 11.04.2018.
12. Сверхяркий светодиод LED 50W White 4500 Lm BIN2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://component.ua/shop/product/sverhiarkii-svetodiод-led-50w-white-4500-lm-bin2>. – Дата доступа: 11.04.2018.
13. Индукционный датчик удара Arduino [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://freedelivery.com.ua/arduino-100/datchiki-130/indukcionnyj-datchik-udara-shok-sensor-arduino-3071.html>. – Дата доступа: 11.04.2018.

14. Фехтовальный жилет FIE Victoria light 800N [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://equip-fencing.ru/node/525>. – Дата доступа: 11.04.2018.
15. Краткий справочник конструктора нестандартного оборудования, часть 2 / В.И. Бакуменко [и др.]; под общ. ред. В.И. Бакуменко. – М.: Машиностроение, 1997. – 524 с.
16. Килибаева, Ж.К. Анализ отказов и надежности полупроводниковых приборов и интегральных микросхем / Ж.К. Килибаева // Молодой ученый. – 2014. – № 8.1. – С. 13–16.
17. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации спортивных сооружений: Санитарные правила и нормы СанПиН № 134 от 08.11.2006: утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 08.11.2006 № 134. – Минск, 2006. – 28 с.
18. СанПиН. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений № 33. – Введ 30.04.13, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2013. – 20 с.
19. СанПиН. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. – Введ. 28.10.11, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2011. – 77 с.
20. СанПиН «Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ», утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.12.2008 № 240. – Минск, 2008. – 43 с.
21. СНБ 4.02.01-03. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введен впервые (с отменой в Республике Беларусь СНиП 2.04.05-91). – Минск, 2003. – 78 с.
22. Расчет системы вентиляции в помещении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://venteler.ru/ventilyaciya/kak-vypolnyaetsya-raschet-sistemy-ventilyacii-v-pomeshhenii.html>. – Дата доступа: 10.03.2017.
23. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: Санитарные правила и нормы СанПиН № 115 от 16.11.2011: утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011 № 115. – Минск, 2011. – 9 с.
24. СанПиН. Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, в административных и общественных зданиях. – Введ. 26.12.13, Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – Минск, 2013. – 29 с.
25. ТКП 45-2.04-153-2009 (02250). Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования / Министерство

архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введен впервые (с отменой СНБ 2.04.05-98). – Минск, 2009. – 104 с.

26. ТКП 45-2.02-142-2011 (02250). Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введен впервые (с отменой СНБ 2.02.01-98). – Минск, 2011. – 31 с.

27. ППБ РБ 01-2014. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь. – Введ. 01.07.14. «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. – Минск, 2014. – 163 с.

28. ТКП 45-2.02-22-2006 (02250). Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Официальное издание. – Введен впервые. – Минск, 2006. – 46 с.

29. Методические указания по выполнению экономического раздела дипломного проектирования для студентов технических специальностей приборостроительного факультета. – Минск, 2014. – 46 с.